

---

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

---

## KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: **1020020093854 A**  
(43)Date of publication of application:  
**16.12.2002**

(21)Application number: **1020027012551**  
(22)Date of filing: **23.09.2002**  
(30)Priority: ..

(71)Applicant: **AIRBIQUITY INC.**  
(72)Inventor: **PRESTON DAN A.  
PRESTON JOSEPH  
LEYENDECKER ROBERT  
EATHERLY WAYNE  
POCTOR ROD L.**

(51)Int. Cl **H04B 7/00**

---

(54) **VOICEBAND MODEM FOR DATA COMMUNICATIONS OVER DIGITAL WIRELESS NETWORKS**

(57) Abstract:

An inband signaling modem communicates digital data over a voice channel of a wireless telecommunications network. An input receives digital data. An encoder converts the digital data into audio tones that synthesize frequency characteristics of human speech. The digital data is also encoded to prevent voice encoding circuitry in the telecommunications network from corrupting the synthesized audio tones representing the digital data. An output then outputs the synthesized audio tones to a voice channel of a digital wireless telecommunications network.



copyright KIPO & WIPO 2007

Legal Status

Date of request for an examination (20050429)  
Notification date of refusal decision (00000000)  
Final disposal of an application (registration)  
Date of final disposal of an application (20070307)  
Patent registration number (1007261070000)  
Date of registration (20070601)  
Number of opposition against the grant of a patent ( )  
Date of opposition against the grant of a patent (00000000)  
Number of trial against decision to refuse ( )

Date of requesting trial against decision to refuse ( )

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H04B 7/00

(11) 공개번호 특2002-0093854  
(43) 공개일자 2002년12월16일

(21) 출원번호	10-2002-7012551	(87) 국제공개번호	WO 2001/72067
(22) 출원일자	2002년 09월 23일	(87) 국제공개일자	2001년 09월 27일
번역문제출일자	2002년 09월 23일		
(86) 국제출원번호	PCT/US2000/13288		
(86) 국제출원출원일자	2000년 05월 15일		
(81) 지정국	<p>국내특허 : 일본, 대한민국, 중국, 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아-헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 리히텐슈타인, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 케냐, 키르기즈, 북한, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 라이베리아, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 솔로몬, 타지키스탄, 투르크메니스탄, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 아랍에미리트, 안티구아바루다, 코스타리카, 도미니카연방, 알제리, 모로코, 탄자니아, 남아프리카, 벨리즈, 모잠비크, 에쿠아도르, 필리핀, 인도, AP, ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 짐바브웨</p> <p>EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기즈, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크메니스탄</p> <p>EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스</p> <p>OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베냉, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기네, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기네비소, 적도기네</p>		

(30) 우선권주장	09/531,367 2000년03월21일 미국(US)
(71) 출원인	에어비쿼터 인코포레이티드.
	미국, 워싱턴 98100, 베인브리지 아일랜드, 노쓰미스트, 힐더브랜드 레인 945
(72) 발명자	프레스톤, 단, 에이.
	미국워싱턴98110베인브리지아일랜드미드오우미어셔클네11621
	프레스톤, 조셉
	미국워싱턴98110베인브리지아일랜드선라이즈드라이브네12661
	레오펜데를러, 로버트
	미국오레곤97007알로하베이커스트리트에스더블유17223
	에델리, 와인
	미국워싱턴98371퓨알업86프스트리트이7509
	폭틀, 로드, 엘.
	미국워싱턴98122시애틀마드로나드라이브1446
(74) 대리인	이병호

심사항구 : 없음

(54) 디지털 무선 네트워크들을 통한 데이터 통신들을 위한음성대역 모델

요약

인밴드 신호 모델은 무선 원격 통신 네트워크의 음성 채널을 통해 디지털 데이터를 통신한다. 입력은 디지털 데이터를 수신한다. 인코더는 디지털 데이터를 인간 대화의 주파수 특성들을 합성하는 오디오 톤들로

변환한다. 디지털 데이터는 또한 원격 통신 네트워크 내의 음성 인코딩 회로가 디지털 데이터를 나타내는 합성된 오디오 톤들을 부패시키는 것을 방지하기 위해 인코딩된다. 그후 출력은 디지털 무선 통신 네트워크의 음성 채널로 상기 합성된 오디오 톤들을 출력한다.

## 요약

## 도 1

## 색인어

오디오 톤, 인코딩, 음성 채널, 디지털 데이터, 합성 오디오

## 발명자

## 기술분야

## 관련 출원들

본 출원은 1998년 5월 19일자로 출원된 국제 출원 PCT/US98/10317호에 대응하는 미국 국내 단계 출원인 1999년 5월 13일자로 출원된 동시 계류 미국 출원 제 09/230,079호의 CIP이다.

## 기술 분야

본 발명은 무선 통신들에 관한 것으로, 특히, 디지털 무선 네트워크 '인-밴드(in-band)'의 오디오 채널을 통해 디지털 데이터를 전송하는 시스템에 관한 것이다.

## 배경기술

셀룰러 전화는 '지상 라인'에 구속되지 않고 사용자가 다른 사용자와 대화할 수 있게 한다. 셀 전화는 사용자의 음성으로부터의 오디오 신호를 샘플링하는 회로를 포함한다. 이들 음성 신호들은 A-D 변환기를 사용하여 디지털 형태로 변환된다. 디지털화된 음성 신호들은 보이스 코더(보코더)에 의해 인코딩되고, 그후, 셀 네트워크를 통해 음성 신호들을 전송하는 캐리어 주파수상으로 변조된다. 음성 신호들은 무선 셀 네트워크내의 다른 전화 또는 지상 라인 전화 네트워크내의 다른 전화 중 어느 한 쪽으로 무선 셀룰러 네트워크를 통해 보내진다.

상이한 코더들/디코더들(코덱들), 변조기들, 보코더들, 자동 이득 제어기들(AGC), 아날로그 대 디지털 변환기들(A/D), 노이즈 저감 회로들 및 디지털 대 아날로그 변환기들(D/A)이 셀룰러 및 지상라인 전화 네트워크들에 사용된다. 이들 전화 컴포넌트들은 음성 신호들을 코딩 및 디코딩하기 위해 상이한 코딩 구조들을 사용할 수 있다.

이들 원격 통신 컴포넌트들은 무선 및 지상라인 음성 통신 채널들을 통해 음성 신호들을 효과적으로 전송하도록 설계된다. 예로서, 디지털 보코더는 음성 신호들을 나타내기 위해 예측 코딩 기술들(predictive coding techniques)을 사용한다. 이들 예측 코더들은 음성 채널을 통해 전송되기 이전에 음성 신호들의 주파수 성분들을 추정 및 압축하면서, 노이즈(비음성 신호들)를 필터링해낸다.

보코더 같은 음성 통신 장비가 디지털 데이터를 전송하기 위해 사용될때, 문제가 발생한다. 보코더들은 디지털 데이터를 나타내는 신호들을 비음성 신호로서 해석할 수 있다. 보코더는 이들 디지털 데이터 신호들을 완전히 필터링해내거나, 부패(corrupt)시킨다. 따라서, 디지털 데이터는 음성 신호들을 전송하기 위해 사용되는 동일 디지털 오디오 채널을 통해서 신뢰성있게 전송될 수 없다.

사용자를 위해, 오디오 신호들과 디지털 데이터 양자 모두를 동시에 다른 위치로 전송하여야할 필요가 빈번히 존재한다. 예로서, 셀룰러 전화 사용자가 응급 구조를 위해 '911'을 호출할 때, 사용자는 사립인 교환수에게 응급 상태들을 설명하면서, 동시에 콜 센터에 디지털 위치 데이터를 보낼 필요가 있을 수 있다. 이 디지털 데이터를 별도의 아날로그 무선 모뎀을 사용하지 않고 셀 전화를 통해 전송하는 것이 바람직하다.

따라서, 디지털 무선 통신 네트워크의 음성 채널을 통해 디지털 데이터를 전송할 필요성이 존재한다.

## 발명의 상세한 설명

## 발명의 요약

인밴드 시그널링 모델은 디지털 무선 원격통신 네트워크의 음성 채널을 통해 디지털 데이터를 통신한다. 입력부는 디지털 데이터를 수신한다. 인코더는 이 디지털 데이터를 인간 대화의 주파수 특성들을 합성하는 오디오 톤들로 변환한다. 또한, 이 디지털 데이터는 원격통신 네트워크내의 음성 인코딩 회로가 디지털 데이터를 나타내는 합성된 오디오 톤들 부패시키는 것을 방지하기 위해 인코딩된다. 그후, 출력부는 합성된 오디오 톤들을 디지털 무선 원격통신 네트워크의 음성 채널에 이 합성된 오디오 톤들을 출력한다.

상술한 바 및 본 발명의 다른 특징들 및 장점들은 첨부 도면을 참조로 진행하는, 본 발명의 양호한 실시예들의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다.

## 도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명에 따른 인밴드 시그널링(IFS)을 제공하는 무선 통신 네트워크를 도시하는 도면.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 IBS 모델에 연결된 셀룰러 전화의 상세도.
- 도 3은 본 발명에 따른 IBS 모델의 다른 실시예를 도시하는 도면.
- 도 4는 IBS 모델 인코더의 상세도.
- 도 5는 IBS 패킷의 개략도.
- 도 6은 IBS 변조기로부터 출력된 디지털 데이터 톤들의 개략도.
- 도 7은 자동 이득 제어기에 의해 디지털 데이터가 부패되는 방식을 도시하는 도면.
- 도 8은 디지털 무선 네트워크가 디지털 데이터 톤들을 필터링해내는 방식을 도시하는 도면.
- 도 9는 IBS 모델 디코더에 연결된 수신 회로의 상세도.
- 도 10은 도 9에 도시된 IBS 디코더를 위한 상세도.
- 도 11은 IBS 디코더의 검색 상태를 도시하는 블록도.
- 도 12는 IBS 디코더의 활성 상태를 도시하는 블록도.
- 도 13은 IBS 디코더의 블록 복구 상태를 도시하는 블록도.
- 도 14는 분리형 배터리 팩내에 위치한 IBS 모델을 구비한 셀룰러 전화의 개략도.
- 도 15는 IBS 모델을 통해 셀룰러 전화에 연결된 상이한 데이터 소스들을 도시하는 개략도.

### 실시예

#### 양호한 실시예들의 상세한 설명

도 1을 참조하면, 무선 통신 네트워크(12)는 사용자(23)로부터 음성 신호를(22)을 수신하는 셀 전화(14)를 포함한다. 셀 전화(14)내의 보이스 코더(보코더; 18)는 음성 신호를(22)을 인코딩된 디지털 음성 신호들(31)로 인코딩하고, 이 인코딩된 디지털 음성 신호들이 그후 무선 디지털 오디오 채널(34)을 통해 전송된다(셀 호출). 셀 전화(14)는 인코딩된 음성 신호들(31)을 셀룰러 통신국(셀 사이트; 36)으로 전송하고, 이 셀룰러 통신국은 이 셀 호출을 셀룰러 원격 통신 교환 시스템(CTSS; 38)에 중계한다.

CTSS(38)는 이 셀 호출을 무선 셀룰러 네트워크(12)내의 다른 셀 전화에 연결하거나, 회로 교환 호출로서 PSTN 네트워크(42)상의 지상라인 전화에 연결하거나, 또는, 보이스 오버 IP(VoIP) 호출로서, 패킷 교환 인터넷 프로토콜(IP) 네트워크(46)를 통해 이 셀 호출을 라우팅한다. 또한, 이 셀 호출은 PSTN 네트워크(42)로부터 다시 셀룰러 네트워크(12)로, 또는, PSTN 네트워크(42)로부터 IP 네트워크(46)로 라우팅 될 수 있거나, 그 반대도 마찬가지이다. 셀 호출은 결국, 셀 전화(14)에서 원래 입력한 착신 전화 번호에 대응하는 전화(44)에 도달한다.

본 발명은 셀 전화(14)가 데이터 소스(30)로부터의 디지털 데이터(29)를 셀룰러 네트워크(12)의 디지털 오디오 채널(34)을 통해 전송하는 것을 가능하게 하는 인밴드 시그널링(IFS) 모델(28)을 포함한다. 이 IBS 모델(28)은 디지털 데이터(29)를 합성된 디지털 데이터 톤들(26)로 변조한다. 이 디지털 데이터 톤들(26)은 보코더(18) 같은, 셀룰러 네트워크(12) 및 지상라인 네트워크(42)내의 인코딩 콤포넌트가 이 디지털 데이터를 부패시키는 것을 방지한다. IBS 모델(28)에 사용되는 이 인코딩 및 변조 구조는 디지털 데이터(29)가 음성 신호를(22)을 인코딩하기 위해 셀 전화(14)에 사용되는 동일 보이스 코더(18)를 통해 전송될 수 있게 한다. 이 IBS 모델(28)은 음성 신호(22) 및 디지털 데이터(29)가 동일 셀 전화 회로를 사용하여 동일 디지털 오디오 채널을 통해 전송되는 것을 가능하게 한다. 이는 사용자가 별도의 무선 모델을 사용하여 디지털 데이터를 전송하지 않아도 되게 하며, 셀 전화 사용자가 동일 디지털 무선 호출 동안 데이터를 보내면서 이야기할 수 있게 한다. 본 발명은 디지털 데이터(29)를 합성된 음성 톤들로 변조한다. 이는 셀 전화 보코더(18)가 디지털 데이터(29)와 연계된 이전 값들을 필터링해내거나 부패시키는 것을 방지한다. 동일 셀 전화 송수신기와 인코딩 회로가 음성 신호들과 디지털 데이터 양자 모두를 전송 및 수신하기 위해 사용된다. 이는 IBS 모델(28)이 독립형 무선 모델 보다 작고, 덜 복잡하며 보다 에너지 효율적이되는 것을 가능하게 한다. 일부 실시예들에서, IBS 모델(28)은 셀 전화(14)내의 현존하는 하드웨어 콤포넌트들만을 사용하여 전적으로 소프트웨어로 구현된다.

하나 이상의 서버들(40)이 무선 네트워크(12), PSTN 네트워크(42) 또는 IP 네트워크(46)내의 소정의 다양한 위치들에 위치된다. 각 서버(40)는 디지털 오디오 채널(34)을 통해 전송 및 수신된 디지털 데이터(29)를 인코딩, 검색 및 디코딩하는 하나 이상의 IBS 모델(28)을 포함한다. 디코딩된 디지털 오디오 톤들(26)은 서버(40)에서 처리되거나, 컴퓨터(50) 같은 다른 컴퓨터에 라우팅된다.

도 2를 참조하면, IBS 모델(28)의 제 1 전송부는 IBS 인코더(52)와 디지털 대 아날로그 변환기(D/A; 54)를 포함한다. 이 IBS 인코더(52)는 통상적으로 디지털 신호 프로세서(DSP)를 사용하여 구현된다. 데이터 소스(30)는 디지털 데이터의 무선 전송 또는 수신을 필요로하는 소정의 디바이스를 나타낸다. 예로서, 데이터 소스(30)는 랩탑 컴퓨터, 팜 컴퓨터 또는 글로벌 위치설정 시스템(GPS)일 수 있다(도 15 참조).

데이터 소스(30)는 디지털 비트 스트림(29)을 IBS 인코더(52)에 출력한다. IBS 인코더(52)는 디지털 데이터(29)를 디지털 무선 음성 채널을 통한 전송을 위해 특별히 포맷팅된 IBS 패킷들로 변환한다. 그후, IBS 인코더(52)는 이 비트를 IBS 패킷들로부터 디지털 데이터 톤들로 변환하며, 이 디지털 데이터 톤들이 그후 D/A 변환기(54)에 공급된다.

이 IBS 모델(28)은 오디오 톤의 진폭 및 위상 성분을 각각 나타내는 이전 값들을 출력한다. D/A 변환기(54)는 이들 디지털 값들을 아날로그 오디오 톤들(26)로 변환하고, 이 아날로그 오디오 톤들이 그후 셀 전

화(14)상의 보조 오디오 포트(15)에 출력된다. 이 아날로그 오디오 톤들(26)은 그후 마이크로폰(17)을 통해 수신된 음성 신호들(22)과 동일한 방식으로 셀 전화(14)에 의해 처리된다(도 1). 셀 전화(14)내의 아날로그 대 디지털(A/D) 변환기(16)는 이 합성된 아날로그 오디오 톤들(26)을 디지털 값들로 인코딩한다. 보코더(18)는 이 합성된 톤들(26)의 디지털 표현들을 인코딩된 디지털 데이터(32)로 인코딩하고, 이 인코딩된 데이터를 송수신기(19)에 출력하며, 이 송수신기는 이 인코딩된 디지털 데이터(32)를 디지털 오디오 채널(34)을 통해 전송한다.

D/A 변환기(26)로부터 출력된 합성된 오디오 톤들(26)의 양호한 전압은 피크간(peak-to-peak) 25밀리볼트 정도이다. 이 전압 레벨은 이 오디오 톤들(26)이 셀 전화(14)내의 음성 채널 회로를 포화시키는 것을 방지하기 위해 발견되었다.

디지털 데이터(29)가 셀 전화(14)내의 현존하는 보조 핸드 프리 오디오 포트(15)를 통해 공급되기 때문에, IBS 모델(28)은 셀 전화(14)에 소정의 데이터 소스(30)를 연결할 수 있는 애프터 마켓 디바이스로서 설치될 수 있다. 데이터 소스(30)는 소정의 디지털 포맷의 디지털 데이터(29)를 전송할 수 있다. 예로서, 디지털 데이터(29)는 RS-232 인터페이스, 범용 시리얼 버스(USB) 인터페이스 또는 소정의 다른 시리얼 또는 패러럴 인터페이스를 통해 보내질 수 있다.

도 3은 IBS 모델(28)의 대안적인 실시예를 도시한다. 도 3의 IBS 모델은 셀 전화(14) 내측에 위치되고, 현존하는 셀 전화 프로세서를 사용하며, 또는, 그 자체의 컴포넌트들과 현존하는 셀 전화 컴포넌트들의 소정의 조합을 사용하여 소프트웨어로 구현된다. 본 실시예에서, 셀 전화(14)는 외부 데이터 소스(30)로부터 디지털 데이터(29)를 수신하는 데이터 포트(56)를 포함할 수 있다. 대안적인 실시예에서, 디지털 데이터 소스(30)는 셀 전화(14)에 내재한다. 예로서, 데이터 소스(30)는 글로벌 위치설정 시스템(GPS) 칩일 수 있으며, 이 글로벌 위치설정 시스템 칩은 GPS 위성들로부터 글로벌 위치설정 데이터를 수신하기 위한 GPS 수신기(미도시)를 포함한다(도 14).

상술한 바와 같은 도 3의 IBS 인코더(52)는 통상적으로 DSP를 사용하여 소프트웨어로 구현되며, 보코더(16)를 구현하기 위해 사용되는 동일 DSP를 사용할 수 있다. D/A 변환기(54)는 디지털 데이터(29)를 나타내는 합성된 오디오 톤들을 셀 전화(14)의 내부 A/D 변환기(18)에 출력한다. 대안적 실시예의 IBS 인코더(52)는 디지털 데이터(29)를 오디오 톤들로 합성할 뿐만 아니라, A/D 변환기(18)와 동일한 방식으로 디지털 주파수를 양자화한다. IBS 인코더(52)는 그후 양자화된 데이터(55)를 보코더(16)에 직접적으로 출력한다. 본 발명의 또 다른 실시예에서, IBS 인코더(52) 및 D/A 변환기(54)는 전적으로 보코더(16)를 구현하는 동일 DSP내의 소프트웨어로 구현된다.

보코더(18)는 무선 통신 네트워크(12)와 연결된 특정 인코딩 구조를 사용한다(도 1). 예로서, 보코더(18)는 음성 신호들을 디지털 COMA 신호들로 전환하는 VCELP 인코더일 수 있다. A/D 변환기(18), D/A 변환기(54) 및 송수신기(19)는 본 기술분야의 숙련자들에게 공지된 현존하는 셀 전화 컴포넌트들이다.

IBS 인코더(52)는 디지털 데이터(29)가 음성 신호들을 전송하는 동일 셀 전화 회로를 사용하여 전송될 수 있다는 것을 인지하는 것이 중요하다. IBS 인코더(52)는 A/D 변환기(18), 보코더(16) 또는 송수신기(19)에 의해 수행되는 소정의 신호 근사화, 양자화, 인코딩, 변조 등이 디지털 데이터(29)로부터 소정의 비트들 부패 또는 필터링하는 것을 방지한다.

도 4는 도 2 및 도 3에 도시된 IBS 인코더(52)의 상세도이다. 데이터 버퍼(58)는 데이터 소스(30)로부터 이전 비트 스트림(29)을 저장한다. 패킷화기(60)는 버퍼(58)내의 비트들 IBS 패킷 프레임들을 포함하는 바이트로 분할한다. 패킷 포맷터(62)는 IBS 패킷 프레임들의 부패를 방지하는 것을 돕는 패킷 프리앰블 또는 포스트앰블을 추가한다. IBS 변조기(64)는 그후, 디지털 데이터 톤들(69)을 생성하기 위해 둘 이상의 상이한 주파수들(66, 68)을 가진 IBS 패킷의 비트들 변조한다.

#### 음성 채널들내의 디지털 데이터의 부패 방지

셀 전화 보이스 코더들은 사람의 대화와 연계된 모든 주파수 정보를 보내지 않고, 음성 신호들을 서술하는 예측 코딩 기술들을 사용함으로써 음성 채널들내의 대역폭을 증가시킨다. 소정의 부자연스러운 주파수들 또는 톤들이 음성 채널내에 생성되는 경우에(즉, 디지털 데이터를 나타내는 주파수들), 이들 주파수들은 보이스 코더(18)에 의해 추출될 수 있다(도 2). 예로서, 디지털 데이터 톤들의 진폭이 보통 음성 신호들의 것 보다 크거나, 동일 디지털 데이터 톤이 너무 긴 시간 주기 동안 생성되는 경우에, 보이스 코더(18)는 그 고 진폭 또는 연장된 주파수 신호를 필터링해낸다. 디지털 데이터 톤들이 인코딩되는 방식에 의존하며, 이들 부자연스러운 오디오 톤들에 의해 나타내지는 디지털 비트들은 부분적으로 또는 전체적으로 음성 채널로부터 제거될 수 있다.

IBS 인코더(52)는 보이스 코더들이 디지털 데이터를 나타내는 톤들을 필터링해내거나 부패시키지 않는 방식으로 음성 신호들을 합성하기 위해 디지털 데이터(29)를 인코딩한다. IBS 인코더(52)는 이전 비트 값들을 나타내기 위해 사용되는 합성된 주파수들의 진폭들, 시간 주기를 및 패턴들을 제어함으로써 이를 수행한다.

도 5를 참조하면, 패킷 포맷터(62; 도 4)는 IBS 패킷(70)의 전단에 헤더(72) 및 동기 패턴(74)을 포함하는 패킷 프리앰블(73)을 추가한다. 체크섬(78; checksum) 및 패킷 포스트앰블(79)은 IBS 패킷(70)의 후단에 첨부된다.

디지털 데이터가 전송되기 이전에, 0 패킷로드 IBS 패킷(70)이 착신지로 보내진다. 착신지는 0 패킷 프레임로드 IBS 패킷의 형태로 IBS 모델(28)에 애크날리지를 반환한다. 이 애크날리지 패킷은 셀 전화(14)내의 IBS 모델(28)이 IBS 패킷들(70)을 전송하기 시작한다는 것을 알린다.

도 6은 IBS 변조기(64; 도 4)로부터 출력된, 합성된 디지털 데이터 톤들(69)을 나타낸다. IBS 변조기(64; 도 4)는 IBS 패킷(70)내의 디지털 비트들 두 가지 상이한 톤들 중 하나로 변환한다. 제 1 톤은 f1 주파수에서 생성되며, 이진수 '1' 값을 나타내고, 제 2 톤은 f2 주파수에서 생성되며, 이진수 '0' 값을 나타낸다. 일 실시예에서, f1 주파수는 600Hz이고, f2 주파수는 500Hz(Hz)이다.

이진 비트값들을 나타내는 톤들을 생성하기 위한 가장 효과적인 주파수 범위는 400헤르츠와 1000헤르츠 사이의 소정의 위치에 존재하는 것을 판정되었다. IBS 변조기(64)는 사인 및 코사인 테이블들을 포함하며, 이 사인 및 코사인 테이블들은 f1 및 f2 주파수들을 위한 상이한 진폭 및 위상을 나타내는 디지털값들을 생성하기 위해 사용된다.

본 발명의 일 실시예에서, 디지털 데이터는 100bits/초의 보드 레이트로 오디오 채널(34)상에 출력된다. 이 보드 레이트는 상이한 셀룰러 전화 보이스 코더들의 광범위한 다양성에 의한 디지털 오디오 데이터의 부패를 방지하는데 효과적인 것으로 발견되었다. f1 및 f2 톤 각각을 위한 사인 웨이브들은 0 진폭 지점에서 시작 및 종결하고, 10밀리초의 기간 동안 지속한다. 80 샘플들이 각 디지털 데이터 톤을 위해 생성된다.

도 7을 참조하면, 자동 이득 제어기(AGC; 80)는 셀 전화(14)내에서 사용되는 하나의 인코딩 함수이다. AGC(80)는 보이스 코더(16)를 구현하는 동일 DSP에 위치되는 소프트웨어일 수 있다. AGC(80)는 음성 신호들내의 순시 에너지 변화들을 스케일링한다. 일련의 오디오 톤들(82)이 이어지는 시간 주기 동안 AGC내로 어떠한 음성 신호들도 AGC(80)내로 공급되지 않는 상황들이 존재하며, 이는 IBS 패킷(70)의 시작부를 포함한다. AGC(80)는 IBS 패킷(70)의 시작부에서 톤들의 제 1 그룹(82)을 스케일링한다. 또한, AGC(80)는 IBS 패킷(70)의 종점 이후 0 신호 레벨(84)에서를 예상하며, 그 예측 스케일링 구조의 일부로서, IBS 패킷(70)의 종점에서의 톤들(83)을 스케일링한다. 이 스케일링은 순시 에너지 변화들이 음성 채널에 발생할 때, 신호 또는 노이즈의 과 증폭을 방지한다.

도 6에 이미 도시된 바와 같이, IBS 패킷(70)의 '1' 및 '0' 비트는 각각 톤들 f1 및 f2에 의해 나타내진다. 이들 톤들이 AGC(80)에 의해 스케일링되는 경우에, 그 주파수들에 의해 나타내지는 디지털 비트는 인코딩 동안 하강할 수 있다. 예로서, 보코더(16)는 이 스케일링된 톤들을 노이즈로서 보고 오디오 채널로부터 그들을 필터링할 수 있다. 디지털 데이터를 나타내는 톤들의 이 비의도적 필터링을 방지하기 위해서, 도 5의 IBS 패킷은 프리앰블 비트(73)와 포스트앰블 비트(79)를 포함한다. 프리앰블 비트(73 및 79)는 데이터 소스로부터의 소정의 디지털 데이터 비트(29)를 포함하지 않으며, IBS 패킷(70)을 검출 또는 인코딩하기 위해 필요하지 않은 소정 수의 희생 비트(sacrificial bit)를 포함한다. 따라서, 프리앰블 및 포스트앰블내의 이들 희생 비트를 위해 생성되는 톤들은 IBS 패킷 페이로드(76)내에 포함된 소정의 디지털 데이터에 영향을 미치지 않고 AGC(80)에 의해 스케일링 또는 필터링 될 수 있다.

헤더(72)내의 비트 패턴과 동기 패턴(74)은 패킷 페이로드(76)의 부패를 추가로 방지하기 위해 특별히 포맷팅된다. 비트의 랜덤 시퀀스 및/또는 교번 '1'-'0' 시퀀스가 헤더(72) 및/또는 동기 패턴(74) 중 어느 한쪽에 사용된다. 이들 교번 또는 랜덤 비트 패턴들은 셀 전화 보코더(18; 도 2)내의 적응성 필터들이 IBS 패킷(70)내의 잔여 비트를 나타내는 톤들을 필터링하는 것을 방지한다.

도 8을 참조하면, 적응성 필터들은 무선 네트워크를 통해 현재 전송되는 주파수를 주변에 적응된다. 예로서, 동일 f1 톤의 긴 주기가 현재 전송되는 경우에, 셀 전화내에 사용된 적응성 필터는 필터(86)로 도시된 바와 같이 그 f1 주파수 스펙트럼 주변에 적응할 수 있다.

다른 주파수 f2에서 다른 짧은 톤은 f1 톤들의 긴 주기에 바로 이어질 수 있다. 필터(86)가 너무 느리게 적응하는 경우에, 가장 먼저의 몇몇 f2 톤들은 음성 채널로부터 필터링될 수 있다. 필터링된 f2 톤이 IBS 비트 스트림의 비트를 나타내는 경우에, 이들 비트가 소실된다.

셀 전화내의 적응성 필터들이 비트를 팔락시키는 것을 방지하기 위해서, 프리앰블(73)의 일부는 랜덤 또는 교번 '1'-'0' 비트 패턴을 포함한다. 이는 필터(88)로 도시된 바와 같은 적응성 필터를 사전 조절한다. 프리앰블(73)은 패킷 페이로드(76)내에서 발생하기 쉽거나 발생하는 동일 비트 시퀀스의 부분을 포함하기를 시도한다. 예로서, IBS 인코더(52)는 페이로드(76)내의 비트 패턴에서 예상할 수 있다. 그후, 인코더(52)는 패킷 페이로드내의 비트의 시퀀스를 나타내기 위해 프리앰블의 일부에 비트의 서브세트를 배치할 수 있다.

이는 IBS 패킷 페이로드(76)에 따르기 쉬운 유사 시퀀스, 그리고, 동일 기간내의 동일 f1 및 f2 주파수들에 대하여 적응성 필터를 사전 조절한다. 따라서, 적응성 필터는 전송된 디지털 데이터를 실제 나타내는 톤들을 보다 잘 필터링해내게 된다.

도 9는 오디오 채널(34)내의 음성 및 데이터 신호들을 수신하는 수신 회로(91)의 블록도이다. IBS 모뎀은 또한 IBS 디코더(98)를 포함하고, 이는 오디오 채널(34)내에서 전송되는 디지털 데이터 톤들을 검출 및 디코딩한다. 수신 회로(91)는 셀 사이트들(36; 도 1)로부터 무선 전송들을 수신하는 CTSS(38; 도 1)에 위치된다. 동일 수신 회로(91)는 셀 전화(14)내에도 위치된다.

도 2 및 도 3에서 설명된 바와 같이, IBS 모뎀(28)의 디코더부는 셀 전화(14)에 대해 외부에 존재할 수 있거나, 셀 전화(14)내에 있을 수 있다. 점선 104는 셀 전화의 외부의 IBS 모뎀(28)을 도시하며, 점선 106은 셀 전화 내부의 내부 IBS 모뎀(28)을 도시한다. IBS 모뎀(14)은 PSTN 네트워크(42) 또는 IP 네트워크(46; 도 1)내의 소정의 전화 위치에 위치될 수도 있다. 수신 회로(91)는 IBS 모뎀(28)이 지상라인에 연결될 때 상이해질 수 있다. 그러나, IBS 모뎀(28)은 전화 라인의 음성 채널을 통해 합성된 톤들을 전송 및 수신함으로써 동일 원리하에서 동작한다.

오디오 채널(34)내의 신호들은 송수신기(90)에 의해 수신된다. 보코더(92)는 수신된 신호들을 디코딩한다. 예로서, 보코더(92)는 TDMA, CDMA, AMPS 등으로 전송된 신호들을 디코딩할 수 있다. D/A 변환기(94)는 그 후 디지털 음성 신호들을 아날로그 신호들로 변환한다. 아날로그 음성 신호들은 그후 오디오 스피커(17)로부터 출력된다.

IBS 모뎀(28)이 수신 회로(91)에 대해 외부에 존재하는 경우에, 이때, A/D 변환기(96)는 아날로그 신호들을 다시 디지털 신호들로 변환한다. IBS 디코더(98)는 디지털 데이터를 나타내는 소정의 톤들을 디지털 IBS 패킷들로 복조한다. 패킷 분해기(100)는 IBS 패킷들(70)로부터의 패킷 페이로드를 분해하고, 원본 디지털 데이터 패턴을 데이터 버퍼(102)에 저장한다.

도 10은 도 9의 IBS 디코더(98)가 동작하는 방식을 설명하는 상태도이다. IBS 디코더(98)는 오디오 채널

(34)로부터 수신된 오디오 신호들을 반복적으로 샘플링 및 디코딩한다. 상태 110은 디지털 데이터를 나타내는 오디오 신호내의 톤들을 검색한다. 디지털 데이터 톤들의 주파수 범위내의 톤들에 대하여 신호대 잡음비(SNR)가 사전선택된 값 보다 큰 경우, IBS 디코더(98)는 활성 상태(112)로 진행한다. 활성 상태(112)는 톤 샘플들을 수집한다. 활성 상태(112) 동안 소정의 시간에 SNR이 활성 임계값 미만으로 떨어지거나, 충분한 톤 샘플들이 수집되기 이전에 시간초과가 도달되는 경우에, IBS 디코더(98)는 검색 상태(110)로 되돌아가고, 디지털 데이터 톤들을 다시 검색하기 시작한다.

다수의 샘플들이 수집된 이후에, IBS 디코더(98)는 IBS 패킷(70; 도 5)내의 프리앰블(73)을 식별하는 비트를 찾는다. 프리앰블(73)이 검출된 경우에, IBS 디코더(98)는 블록 복구 상태(114)로 진행한다. 블록 복구 상태(114)는 IBS 패킷(70; 도 5)내의 동기 패턴(74)과 동기한다. IBS 디코더(98)는 그후 상태 116에서 패킷 페이로드(76)를 복조한다. 프리앰블(73)이 발견되지 않는 경우에, IBS 디코더(98)는 검색 상태(110)로 돌아가고, 다시 IBS 패킷(70)의 시작부의 검색을 시작한다.

IBS 디코더(98)는 모든 패킷 페이로드(76)를 복조하고, 그후, 유효 IBS 패킷(70)이 성공적으로 복조되었다는 최종 확인으로서 체크섬(78)을 수행한다. 그후, 제어는 검색 상태(110)로 다시 복귀하고, 다음 IBS 패킷(70)에 대한 검색을 시작한다.

도 11은 IBS 디코더(98)의 검색 상태(110)를 위한 상세도이다. 검색 상태(110)는 인밴드 및 아웃 오브 밴드 필터링을 사용한다. '인밴드'는 하기의 설명에서, 디지털 데이터 미진수 '1' 값(500Hz)과, 디지털 데이터 미진수 '0'값(600Hz)을 나타내는 두 톤들의 주파수 범위 이내의 톤들을 지칭하는 것으로 사용된다.

제 1 대역 통과 필터(118; 인밴드)는 약 400Hz 내지 700Hz 주변의 주파수 범위내의 오디오 채널내의 신호들의 에너지를 측정한다. 제 2 대역 통과 필터(120; 아웃 오브 밴드)는 400Hz 내지 700Hz 범위 외측의 신호들을 위한 오디오 채널내의 에너지를 측정한다. 신호대 잡음비(SNR)는 인밴드 에너지와 아웃오브 밴드 에너지 사이의 블록(122)내에서 계산된다. 디지털 데이터를 나타내는 톤들이 오디오 채널내에 존재하는 경우에, 인밴드 필터(118)에 의해 측정된 에너지는 아웃오브밴드 필터(120)에 의해 측정된 에너지 보다 매우 크다.

비교기 박스(124)에서, SNR이 선택된 임계값 미만인 경우에, 오디오 채널내의 신호들은 실제 음성 신호들 또는 노이즈인 것으로 판정된다. SNR이 임계값을 초과하는 경우에, IBS 디코더(98)는 인밴드 디지털 데이터를 나타내는 톤들을 결정한다. 디지털 데이터가 검출될 때, IBS 디코더(98)는 활성 상태(112)로 이동하여 IBS 패킷(70)의 시작부를 찾기 시작한다.

도 12는 IBS 디코더(98)를 위한 활성 상태(112)를 도시한다. 블록(130)은 인밴드 톤이 오디오 채널내에서 검출되었을 때, 검색 상태(110)에 의해 통지된다. 오디오 톤들의 샘플들은 단일 미진 비트와 연계된 다수의 샘플들로 블록(132)내에 윈도우 형성된다. 일 실시예에서, 디지털 데이터 톤의 80 샘플들이 취해지고, 0으로 패딩되고, 그후, 미산 푸리에 변환들(DFT들)과 상관된다.

제 1 DFT는 500Hz 톤을 나타내는 계수들을 가지며, 블록(134)내의 윈도우설정된 데이터에 적용된다. 제 1 DFT는 샘플들이 500Hz 톤('0' 미진 비트값)을 포함하는 경우에, 높은 상관값을 생성한다. 제 2 DFT는 600Hz 톤을 나타내며, 블록 136내의 윈도우설정된 샘플들에 적용된다. 제 2 DFT는 블록(136)내의 윈도우설정된 샘플들이 600Hz 톤('1' 미진 비트 값)을 포함하는 경우에, 높은 상관값을 생성한다. 블록 138은 500Hz DCT 또는 600 Hz DCT 중 어느쪽이 가장 큰 상관값을 산출하는지에 따라, 윈도우설정된 데이터를 위해 미진 '0' 또는 미진 '1' 비트값 중 어느 하나를 선택한다.

판정 블록(140)내의 IBS 디코더(98)는 IBS 패킷(70)의 프리앰블이 검출될때까지, 톤들을 복조하는 것을 지속한다. IBS 디코더(98)는 그후, IBS 패킷(70; 도 5)내에 동기 패턴(74)과 동기하기 위해 블록 복구 상태(114; 도 13)로 이동한다. 프리앰블(73)이 변화될 수 있기 이전에 보다 많은 비트들이 복조되는 것이 필요한 경우에, 판정 블록(140)은 블록 132로 복귀하고, 디지털 데이터 톤들의 다음 80 샘플들이 윈도우 설정 및 복조된다.

도 13은 IBS 디코더(98)를 위한 블록 복구 상태(114)를 기술한다. IBS 패킷(70)내의 프리앰블(73)이 활성 상태(112)에서 검출된 이후, 블록 복구 상태(114)는 동기 패턴(74; 도 5)과 연계된 비트의 다음 스트림을 복조한다. 블록 복구 상태(114)는 톤 샘플들을 활성 상태(112)에 기술된 상관 필터들의 중심과 정렬시킨다. 이는 IBS 패킷 페이로드(76)를 복조할 때, 디코더 정렬도를 향상시킨다.

판정 블록(142)은 IBS 패킷(70)내의 동기 패턴(74)을 찾는다. 다음 톤을 복조한 이후에, 동기 패턴(74)이 발견되지 않는 경우에, 판정 블록(142)은 동기 패턴(74)을 샘플링하기 위해 사용된 윈도우를 블록 148내의 하나의 샘플 만큼 오프셋한다. 그후 판정 블록(150)은 동기 패턴(74)을 다시 체크한다. 동기 패턴(74)이 발견되는 경우에, 판정 블록(144)은 검출된 동기 패턴을 위한 출력비를 결정한다. 이 출력비는 복조기가 동기패턴과 얼마나 양호하게 동기되었는지의 신뢰 팩터를 나타낸다. 이 출력비는 다른 윈도우 변위된 샘플링 위치들에 대해 유도된 출력비와 비교된다. 이 출력비가 이전 샘플링 위치에서 보다 큰 경우에, 이때, 이 출력비가 새로운 최대 출력비로서 블록 146에 저장된다.

동기 패턴(74)을 위한 출력비가 이전에 측정된 출력비 보다 작은 경우에, 블록 148내의 디코더는 하나의 샘플 위치만큼 샘플링 윈도우를 오프셋시킨다. 그후, 변위된 윈도우에 대하여 출력비가 결정되고, 그후, 판정 블록(144)내의 현재 최대 출력비와 비교된다. 윈도우는 동기 패턴(74)에 대하여 최대 출력비가 발견될때까지 변위된다. 최대 출력비에서 윈도우 오프셋값은 IBS 패킷 페이로드(76)내의 제 1 비트(77; 도 5)의 중앙 샘플과 복조기 상관 필터들을 정렬하는데 사용된다.

그후, IBS 디코더(98)는 복조 상태(116; 도 10)로 점프하고, 여기서, 직렬된 윈도우 오프셋이 사용되어 패킷 페이로드 비트(76)와 체크섬 비트(78)를 나타내는 진여 500 및 600Hz 톤들을 복조하기 위해 사용된다. 복조 상태(116)는 활성 상태(도 12)와 동일한 방식으로 11 및 12 톤들을 DFT들과 상관시킨다. 그후, 유효 IBS 패킷이 수신되고 정확히 디코딩되었는지를 확인하기 위해 최종 점검으로서 체크섬 비트(78)가 사용된다.

도 14는 셀룰러 전화(14)에 연결된 배터리 팩내에 위치한 IBS 모듈(28)의 도면이다. 핸드 프리 오디오 채



널 진(200)은 IBS 모뎀(28)을 셀 전화(14)내의 음성 채널(202)에 연결한다. 스위치(204)는 마이크로폰(17)으로부터의 음성 신호를이나 IBS 모뎀(28)으로부터의 디지털 데이터 톤들 중 어느 한쪽을 음성 채널(202)에 연결한다.

스위치(204)는 셀 전화(14)내의 스크린(미도시)상의 메뉴를 통해, 또는, 배터리 팩(208)의 후방단부의 외측으로 연장하는 버튼(206)에 의해 제어된다. 또한, 스위치(204)는 셀 전화(14)의 키보드상의 키들 중 하나에 의해 제어될 수도 있다.

또한, 버튼(206)은 IBS 모뎀(28)을 통해 제공된 다른 기능들을 개시하기 위해 사용될 수도 있다. 예로서, 글로벌 위치설정 시스템(GPS)은 배터리 팩(208)내에 위치한 GPS 수신기(210)를 포함한다. GPS 수신기(210)는 GPS 위성(212)으로부터 GPS 데이터를 수신한다. 셀 전화 운용자는 비상 상황 동안 단순히 버튼(206)을 누른다. 버튼(206)을 누르는 것은 자동으로 GPS 수신기(210)가 GPS 위성(212)으로부터 GPS 데이터를 수집할 수 있게 한다. 동시에, 스위치(204)가 셀 전화(14)의 음성 채널(202)상에 IBS 모뎀(28)을 연결한다. IBS 모뎀(28)은 그후 활성화된다. GPS 데이터가 IBS 모뎀(28)내에 수집되자 마자, 데이터가 IBS 모뎀(28)에 의해 포매팅, 인코딩 및 셀 전화(14)의 음성 채널에 출력된다.

사용자(23)는 전화번호를 수동으로 호출한 이후에, 하더라도 버튼(206)을 누를 수 있다. 오디오 채널이 다른 종착점과 성립된 이후에, 사용자(23)는 버튼(206)을 누른다. 스위치(204)가 IBS 모뎀(28)에 연결되고, IBS 모뎀(28)은 활성화된다. 그후, GPS 데이터(또는 다른 디지털 소스)가 IBS 모뎀(28)을 통해 디지털 데이터 톤들로서 성립된 오디오 채널을 통해 종착점으로 보내진다. 데이터가 성공적으로 전송된 이후에, 사용자는 버튼(206)을 눌러 다시 스위치(204)를 오디오 수신기(17)에 재연결한다.

도 15는 IBS 모뎀(28)에 연결될 수 있는 데이터 소스들의 상이한 유형들을 도시한다. 팜 컴퓨터(212), GPS 수신기(214) 또는 랩탑 컴퓨터(216) 등 중 소정의 하나가 IBS 모뎀(28)에 물리 연결될 수 있다. IBS 모뎀(28)은 디바이스로부터 출력된 비트를 디지털 데이터 톤들로 변환하고, 이 디지털 데이터 톤들이 그후 무선 네트워크의 오디오 채널(34)을 통해 출력된다. 데이터가 셀 전화(14)를 통해 다른 종착점에 전송될 수 있기 때문에, 디바이스들(212, 214, 216) 중 어떠한 것도 별도의 무선 모뎀을 필요로 하지 않는다.

본 기술 분야의 숙련자들은 본 발명의 기본 원리들로부터 벗어나지 않고 상술한 본 발명의 실시예들의 세부 사항들에 대한 다양한 변경들을 미룰 수 있다는 것은 명백하다. 따라서, 본 발명의 범주는 하기의 청구 범위에 의해서만 결정되어야 한다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1

원격 통신 네트워크의 음성 채널을 통해 디지털 데이터를 통신하기 위한 인밴드 시그널링 모뎀(inband signaling modem)에 있어서,

디지털 데이터를 수신하기 위한 입력부;

사람의 대화의 주파수 특성들을 합성하고, 원격 통신 네트워크내의 음성 인코딩 회로가 합성된 오디오 톤들에 의해 표현된 디지털 데이터를 부패(corrupt)시키는 것을 방지하는 가청 톤들로 상기 디지털 데이터를 변환하기 위한 인코더; 및

상기 합성된 오디오 톤들을 디지털 무선 원격 통신 네트워크의 음성 채널로 출력하기 위한 출력부를 포함하는 인밴드 시그널링 모뎀.

##### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 합성된 톤들은 상기 동일 음성 채널을 통해 전송된 실제 음성 신호들과의 간섭을 회피하도록 전송되는 인밴드 시그널링 모뎀.

##### 청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 인코더는,

상기 디지털 데이터를 인밴드 시그널링 패킷들로 포매팅하기 위한 패킷 포맷터; 및

상기 인밴드 시그널링 패킷들내의 비트를 상기 합성된 톤들로 변환하기 위한 변조기를 포함하는 인밴드 시그널링 모뎀.

##### 청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 패킷 포맷터는 상기 인밴드 시그널링 패킷들내의 최초 톤들을 부패시키는 소정의 인코딩 회로에 희생하기 위한 비트의 프리앰블을 상기 디지털 데이터에 첨부하는 인밴드 시그널링 모뎀.

##### 청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 패킷 포맷터는 상기 합성된 톤들을 부패시키는 소정의 인코딩 회로에 희생하기 위한 비트의 포스트앰블을 상기 인밴드 시그널링 패킷들의 단부에 첨부하는 인밴드 시그널링 모뎀.

##### 청구항 6

제 3 항에 있어서, 상기 패킷 포맷터는 상기 디지털 데이터를 나타내는 합성된 톤들의 시퀀스를 개괄적으로 시뮬레이션함으로써 상기 인코딩 회로를 사전 조절하는 비트의 시퀀스를 인밴드 시그널링 패킷들의 전단에 첨부하는 인밴드 시그널링 모뎀.

##### 청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 인코더는 상기 디지털 데이터내의 이진 '1' 비트를 사람의 음성 범위내의 제 1 주파수를 가지는 제 1 톤으로 변환하고, 상기 디지털 데이터내의 이진 '0' 비트를 사람의 음성 범위내의 제 2 주파수를 가지는 제 2 톤으로 변환하는 인밴드 시그널링 모델.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 주파수는 양자 모두가 400과 1000Hz 사이인 인밴드 시그널링 모델.

#### 청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 인코더는 초당 약 8000 샘플들로 상기 디지털 데이터의 샘플들을 생성하고, 초당 약 100 비트의 속도로 상기 디지털 데이터의 비트를 나타내는 인코딩된 오디오 톤들을 출력하는 인밴드 시그널링 모델.

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 주파수들은 상기 디지털 데이터내의 각 이진 비트를 위해 5 내지 15 밀리초 시간 주기들을 가지는 연속 신호인 인밴드 시그널링 모델.

#### 청구항 11

제 9 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 주파수들의 지폭은 약 25 밀리볼트인 인밴드 시그널링 모델.

#### 청구항 12

제 1 항에 있어서, 상기 인코더는 셀룰러 전화에 분리가능하게 연결된 배터리 팩내에 위치되는 인밴드 시그널링 모델.

#### 청구항 13

제 12 항에 있어서, 배터리 후면에 위치한 디지털 대 아날로그 변환기를 포함하고, 이것이 상기 합성된 톤들을 나타내는 아날로그 신호들을 셀룰러 전화에 출력하는 인밴드 시그널링 모델.

#### 청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 아날로그 신호들은 사람의 음성 신호들을 처리하는 셀 전화내의 동일 아날로그 대 디지털 변환기로 공급되는 인밴드 시그널링 모델.

#### 청구항 15

제 1 항에 있어서, 상기 인코더는 보이스 코더로서도 동작하는 셀룰러 전화 프로세스내의 소프트웨어로서 구현되는 인밴드 시그널링 모델.

#### 청구항 16

제 1 항에 있어서, 상기 원격 통신 네트워크의 음성 채널을 통해 상기 합성된 톤들을 디코딩하기 위한 디코더를 포함하는 인밴드 시그널링 모델.

#### 청구항 17

제 16 항에 있어서, 상기 디코더는 합성된 톤 주파수 대역의 외측의 신호들을 검출하기 위한 제 1 인밴드 필터;

상기 합성된 톤 주파수 대역 내측의 신호들을 검출하기 위한 제 2 아웃오브 밴드 필터; 및

상기 합성된 톤 주파수 대역 내측에서 검출된 상기 신호들과, 상기 합성된 톤 주파수 대역 외측에서 검출된 상기 신호들을 비교하며, 비교된 값이 선택된 값보다 클 때 신호들을 합성 톤들로서 식별하는 인밴드 시그널링 모델.

#### 청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 디코더는 이진 '1' 값을 나타내는 제 1 오디오 톤 및 이진 '0' 값을 나타내는 제 2 오디오 톤과 검출된 합성된 톤들을 상관시키는 활성 상태를 포함하는 인밴드 시그널링 모델.

#### 청구항 19

제 16 항에 있어서, 상기 디코더는 상기 시뮬레이션된 음성 데이터와 함께 전송된 디지털 동기 패턴을 위해, 최대 출력비가 검출될 때까지, 상기 시뮬레이션된 톤들의 샘플들을 변위시킴으로써 상기 합성된 톤들의 디코딩을 동기시키는 인밴드 시그널링 모델.

#### 청구항 20

셀룰러 전화에 있어서,

음성 신호들을 전기적 음성 신호들로 변환하기 위한 오디오 마이크로폰;

상기 전기적 음성 신호들을 디지털 음성 샘플들로 변환하기 위한 아날로그 대 디지털 변환기;

상기 디지털 음성 샘플들을 인코딩된 디지털 음성 신호들로 변환하기 위한 보이스 코더;

무선 통신 네트워크의 디지털 음성 채널을 통해 상기 인코딩된 디지털 음성 신호들을 전송하는 송수신기;

및

디지털 비트 스트림을 합성된 톤들로 변환하고, 상기 합성된 톤들을 보이스 코더에 출력하는 인밴드 시그널링 모델을 포함하고, 상기 보이스 코더는 상기 합성된 톤을 상기 디지털 음성 채널을 통해 전송되기 이전에 상기 전기적 음성 신호들과 동일한 방식으로 인코딩하는 셀룰러 전화.

#### 청구항 21

제 20 항에 있어서, 상기 인밴드 시그널링 모델과 상기 아날로그 대 디지털 변환기 사이에 연결된 디지털 대 아날로그 변환기를 포함하는 셀룰러 전화.

#### 청구항 22

제 21 항에 있어서, 상기 인밴드 시그널링 모델과 상기 디지털 대 아날로그 변환기는 상기 셀룰러 전화에 분리가능하게 결합된 디바이스내에 위치되는 셀룰러 전화.

#### 청구항 23

제 20 항에 있어서, 상기 디지털 비트 스트림의 콘텐츠의 어떠한 손실도 없이 부패될 수 있는 희생 비트를 포함하는 인밴드 시그널링 패킷들로 상기 디지털 비트 스트림을 변환하는 패킷 포맷터를 포함하는 셀룰러 전화.

#### 청구항 24

제 23 항에 있어서, 상기 희생 비트는 상기 인밴드 시그널링 패킷들의 시작부와 단부에 위치되는 셀룰러 전화.

#### 청구항 25

제 23 항에 있어서, 상기 패킷 포맷터는 상기 디지털 비트 스트림을 나타내는 합성된 톤들의 시퀀스, 주파수 및 비트레이트에 상기 보이스 코더가 적용할 수 있도록 하는 사전 조절 비트를 상기 인밴드 시그널링 패킷들에 첨부하는 셀룰러 전화.

#### 청구항 26

제 25 항에 있어서, 상기 사전 조절 비트는 '1' 및 '0' 이진 비트의 랜덤 시퀀스인 셀룰러 전화.

#### 청구항 27

제 20 항에 있어서, 상기 디지털 음성 채널을 통해 수신된 합성된 톤들을 검출 및 디코딩하기 위해 상기 보이스 코더에 결합된 디코더(16)를 포함하는 셀룰러 전화.

#### 청구항 28

제 27 항에 있어서, 상기 디코더는

합성된 톤 주파수 대역의 외측의 신호들을 필터링하기 위한 제 1 인밴드 필터;

상기 합성된 톤 주파수 대역 내측의 신호들을 필터링 하기 위한 제 2 아웃오브밴드 필터; 및

상기 합성된 오디오 톤 주파수 대역내측의 신호들과 상기 합성된 톤 주파수 대역 외측의 신호들을 비교하고 비교된 값이 선택된 값 보다 클 때 신호들을 합성된 톤들로서 식별하는 비교기를 포함하는 셀룰러 전화.

#### 청구항 29

제 28 항에 있어서, 상기 디코더는

검출된 합성된 톤들을 이진 '1' 값을 나타내는 제 1 변환 및 이진 '0' 값을 나타내는 제 2 변환과 상관시키는 할성 상태;

최대 출력비가 시플레이팅된 음성 데이터내의 디지털 동기 패턴에서 검출될때까지 상기 합성된 톤들의 샘플들을 먼저 변위시킴으로써, 상기 합성된 톤들에 상기 디코더를 동기시키는 클럭 복구 상태; 및

합성된 오디오 톤들이 다시 디지털 데이터로 복조되는 복조 상태를 포함하는 셀룰러 전화.

#### 청구항 30

제 20 항에 있어서, 상기 합성된 톤들은 이진 '1' 값들을 나타내는 제 1 가청 주파수와 이진 '0' 값들을 나타내는 제 2 가청 주파수에서 생성되고, 상기 제 1 및 제 2 주파수들은 약 100Hz 떨어져 있으며, 각각 약 10밀리초의 기간 동안 연장하고, 하나의 연속 신호로서 생성되는 셀룰러 전화.

#### 청구항 31

무선 통신 네트워크의 디지털 음성 채널을 통해 디지털 데이터를 통신하기 위한 인밴드 시그널링 모델에 있어서,

상기 무선 통신 네트워크의 음성 채널을 통해 음성 신호들을 수신하는 입력부;

상기 디지털 데이터를 나타내는 합성된 톤들을 검출하고, 상기 디지털 음성 채널을 통해 전송된 상기 음성 신호들로 간섭(interleave)되는 필터로서, 상기 합성된 톤들은 사람의 대화의 주파수 특성들을 합성하고, 상기 무선 원격 통신 네트워크내의 음성 인코딩 회로가 상기 합성된 오디오 톤들에 의해 나타내지는 디지털

필 데이터로 부패시키는 것을 방지하는 상기 필터, 및

상기 검출된 합성된 톤들을 다시 상기 표현된 디지털 데이터로 변환하는 복조기를 포함하는 인밴드 시그널링 모델.

#### 청구항 32

제 31 항에 있어서, 상기 필터는 합성된 톤 주파수 대역 외측의 신호들을 검출하기 위한 제 1 인밴드 필터;

상기 합성된 톤 주파수 대역 내측의 신호들을 검출하기 위한 제 2 아웃오브밴드 필터; 및

상기 합성된 톤 주파수 대역 외측에서 검출된 상기 신호들을 상기 합성된 톤 주파수 대역 내측에서 검출된 상기 신호들과 비교하고, 상기 비교된 값이 선택된 값 보다 클 때 신호들을 합성된 톤들로서 식별하는 비교기를 포함하는 인밴드 시그널링 모델.

#### 청구항 33

제 32 항에 있어서, 상기 복조기 디코더는 합성된 톤들을 이전 '1' 값을 나타내는 제 1 오디오 톤 및 이전 '0' 값을 나타내는 제 2 오디오 톤과 상관시키는 활성 상태를 포함하는 모델.

#### 청구항 34

제 33 항에 있어서, 상기 복조기는 상기 시뮬레이팅된 음성 데이터내에 함께 전송된 디지털 동기 패턴을 위해 최대 출력비가 검출될 때까지 상기 시뮬레이팅된 톤들의 샘플들을 변위시킴으로써 상기 합성된 톤들의 디코딩을 동기시키는 모델.

#### 청구항 35

제 34 항에 있어서, 상기 모델은 셀룰러 전화내의 디지털 대 아날로그 변환기로부터 신호들을 수신하는 아날로그 대 디지털 변환기를 포함하는 모델.

#### 청구항 36

제 35 항에 있어서, 상기 디지털 비트 스트림을 합성된 톤들로 변환하고, 이 합성된 톤들을 상기 셀룰러 전화내의 보이스 코더에 출력하는 인코더를 포함하는 모델.

#### 청구항 37

디지털 무선 원격 통신 네트워크의 음성 채널을 통해 디지털 데이터를 통신하기 위한 소프트웨어 코드에 있어서,

상기 디지털 데이터를 인밴드 시그널링 패킷내의 패킷 페이로드(payload)로 형성하기 위한 코드;

상기 무선 원격통신 네트워크내의 회로가 상기 디지털 데이터를 부패시키는 것을 방지하는 인밴드 시그널링 패킷에 사전 조절 비트들(preconditioning bits)를 부착하기 위한 코드;

상기 인밴드 시그널링 패킷내의 비트들을 사람의 대화의 특성들을 시뮬레이팅하는 일련의 음성 주파수들로 변환하기 위한 코드; 및

상기 시뮬레이팅된 음성 주파수들을 무선 원격 통신 네트워크의 디지털 음성 채널을 통해 전송되는 인코딩된 데이터로 변환하기 위한 코드를 포함하는 소프트웨어 코드.

#### 청구항 38

제 37 항에 있어서, 상기 패킷 페이로드내의 비트의 시퀀스를 미리보는 상기 인밴드 시그널링 패킷의 프리앰블내에 비트의 시퀀스를 생성하기 위한 코드를 포함하는 소프트웨어 코드.

#### 청구항 39

제 37 항에 있어서, 상기 합성된 음성 신호들이 무선 원격통신 네트워크를 통한 전송을 위해 보이스 코더에 보내지기 이전에, 상기 합성된 음성 주파수들을 아날로그 신호들로 변환하는 코드를 포함하는 소프트웨어 코드.

#### 청구항 40

디지털 무선 원격통신 네트워크의 음성 채널을 통해 디지털 데이터를 통신하는 방법에 있어서,

디지털 비트스트림을 수신하는 것;

상기 디지털 비트스트림을 상이한 비트값들에 대해 상이한 주파수 톤들을 가지는 연속적 오디오 신호로 인코딩하는 것;

부패없이 보이스 코더를 통과할 대화 신호들을 나타내도록 상기 주파수 톤들을 선택하는 것;

상기 디지털 무선 원격통신 네트워크를 통한 전송을 위해 보이스 코더로 상기 오디오 신호를 인코딩된 값들로 인코딩하는 것; 및

상기 인코딩된 값들을 상기 디지털 무선 원격통신 네트워크를 통해 전송하는 것을 포함하는 디지털 데이터 통신 방법.

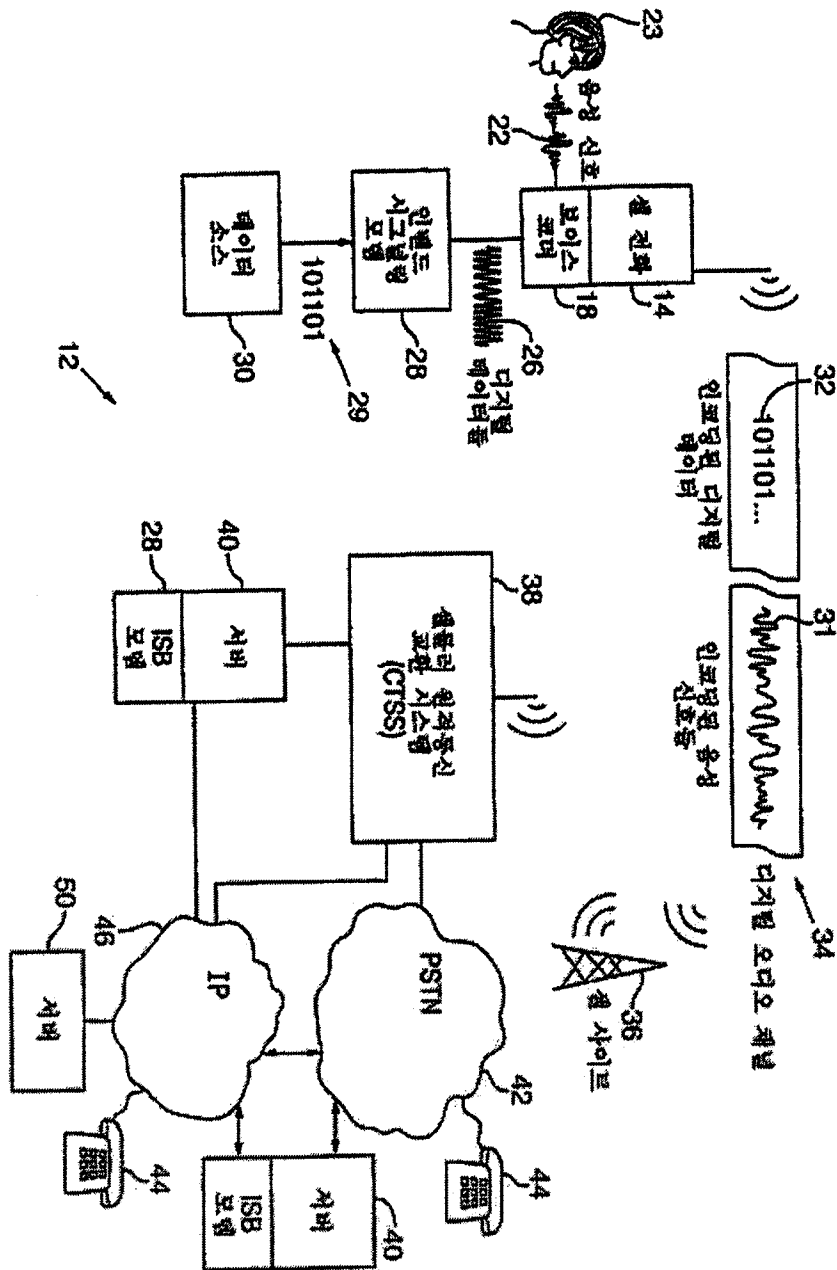
#### 청구항 41

제 40 항에 있어서, 상기 디지털 비트스트림을 인밴드 시그널링 패킷들내의 패킷 페이로드들로 세그먼트화하는 것; 및

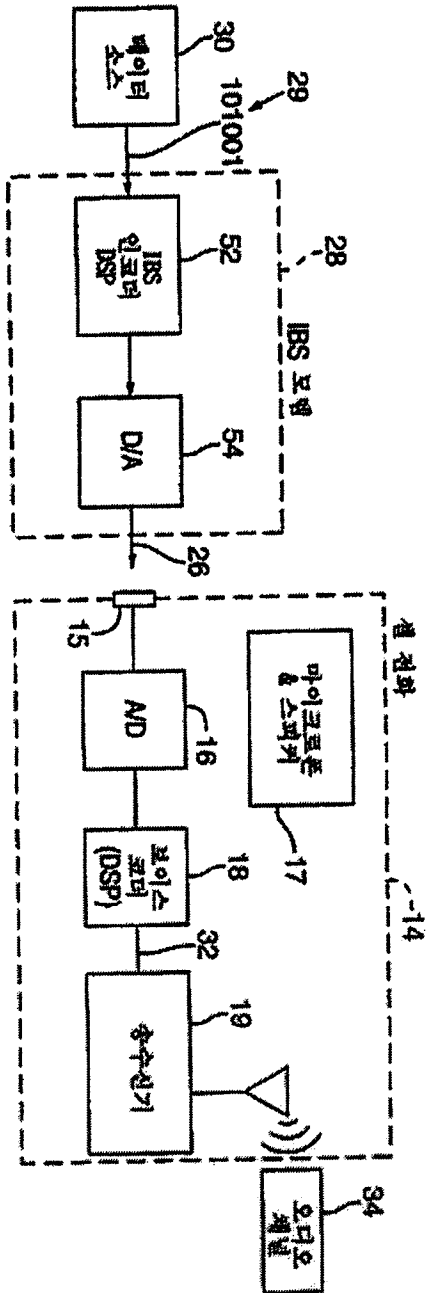
상기 디지털 무선 원격통신 네트워크내의 회로가 상기 디지털 비트스트림으로부터의 비트를 부패시키는 것을 방지하는 인밴드 시그널링 패킷들에 사전조절 비트를 첨부하는 것을 포함하는 디지털 데이터 통신 방법.

도면

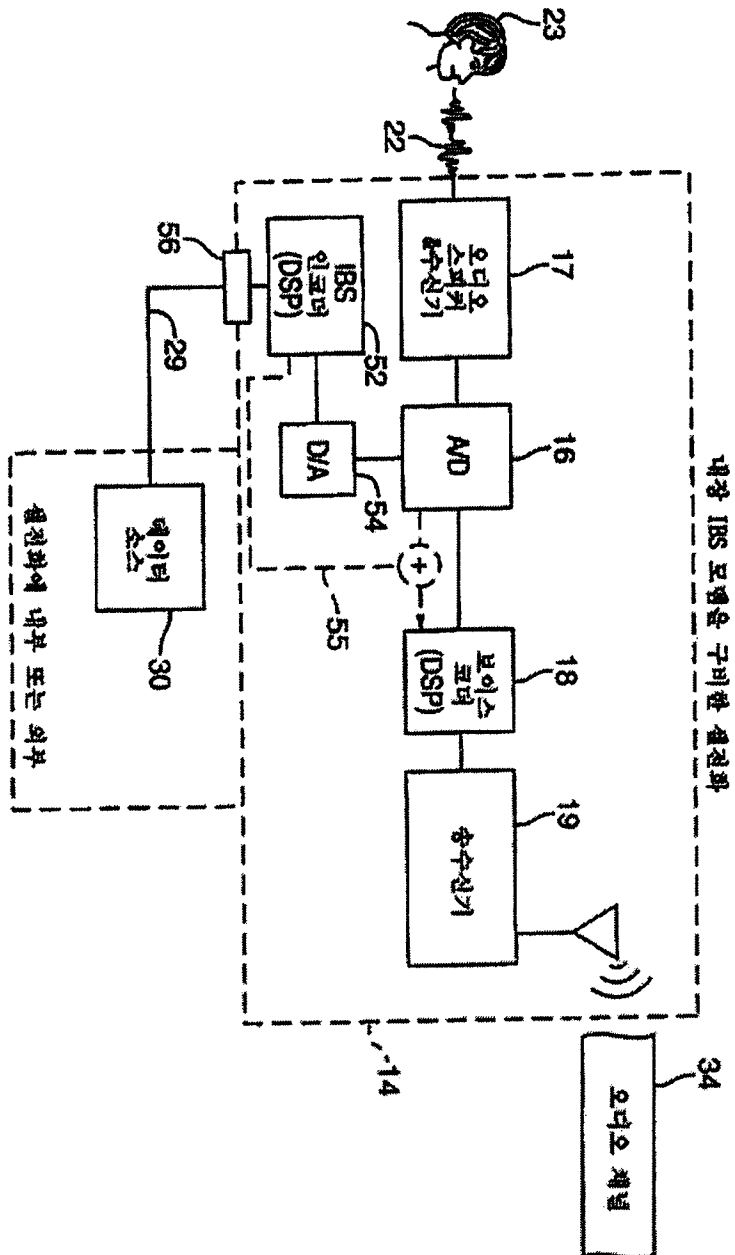
도면



도면2



도 3



도 52

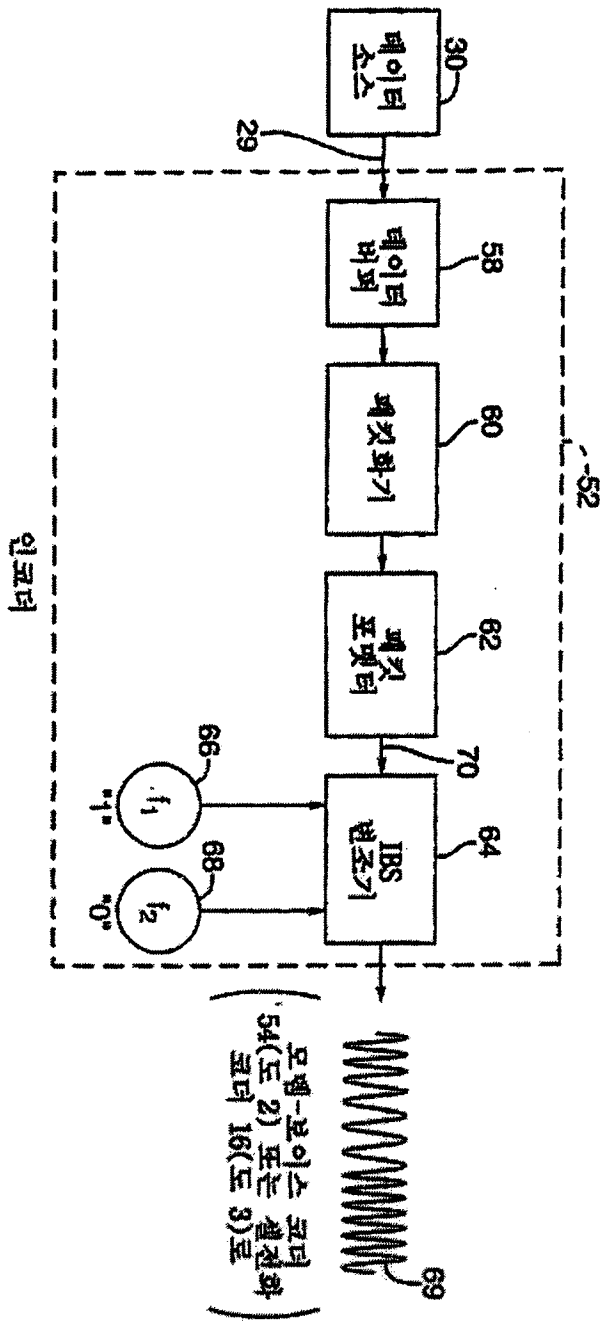
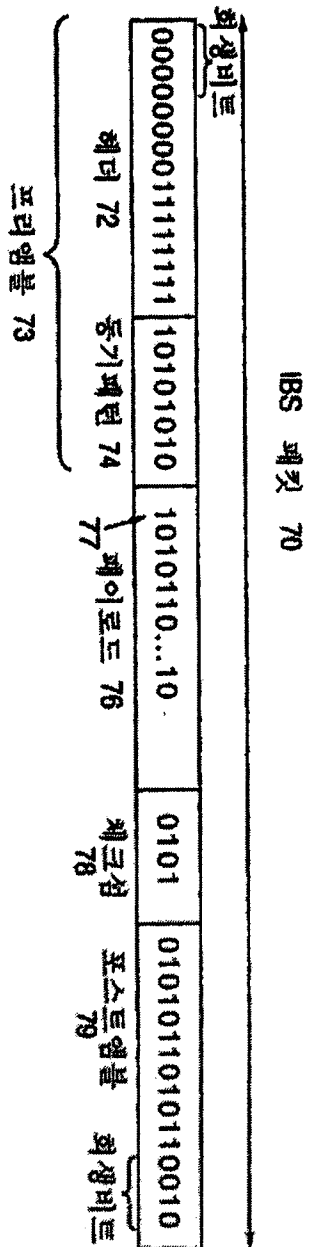
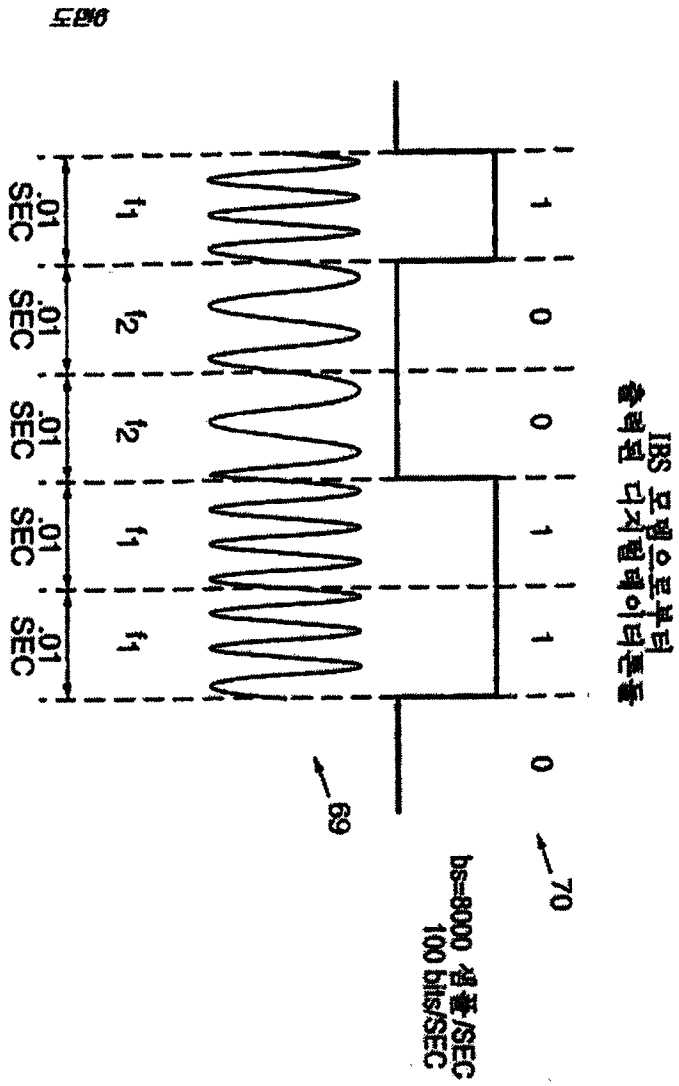


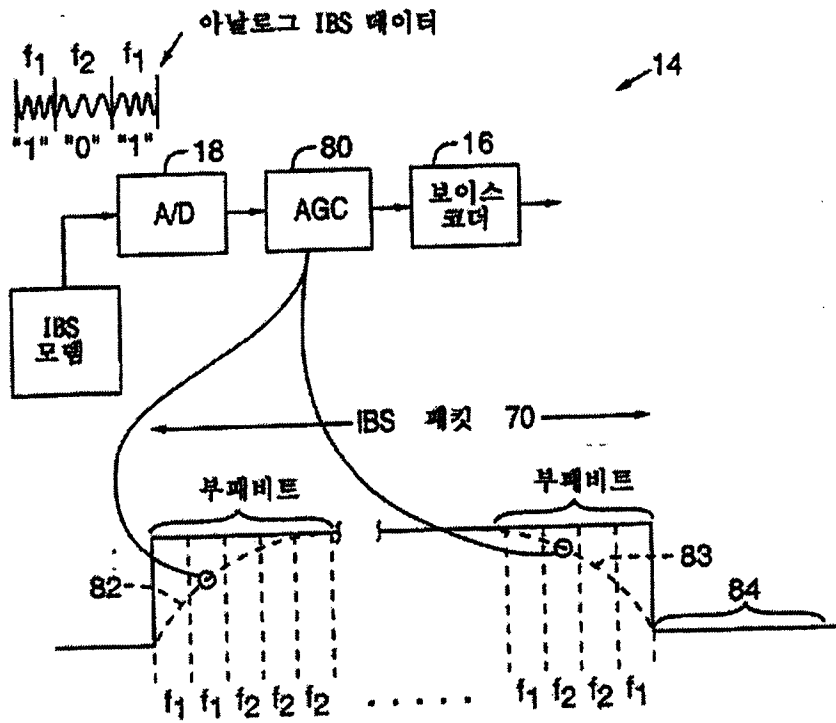


도표 5

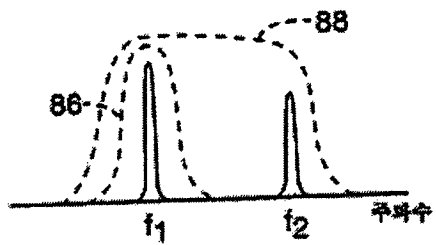




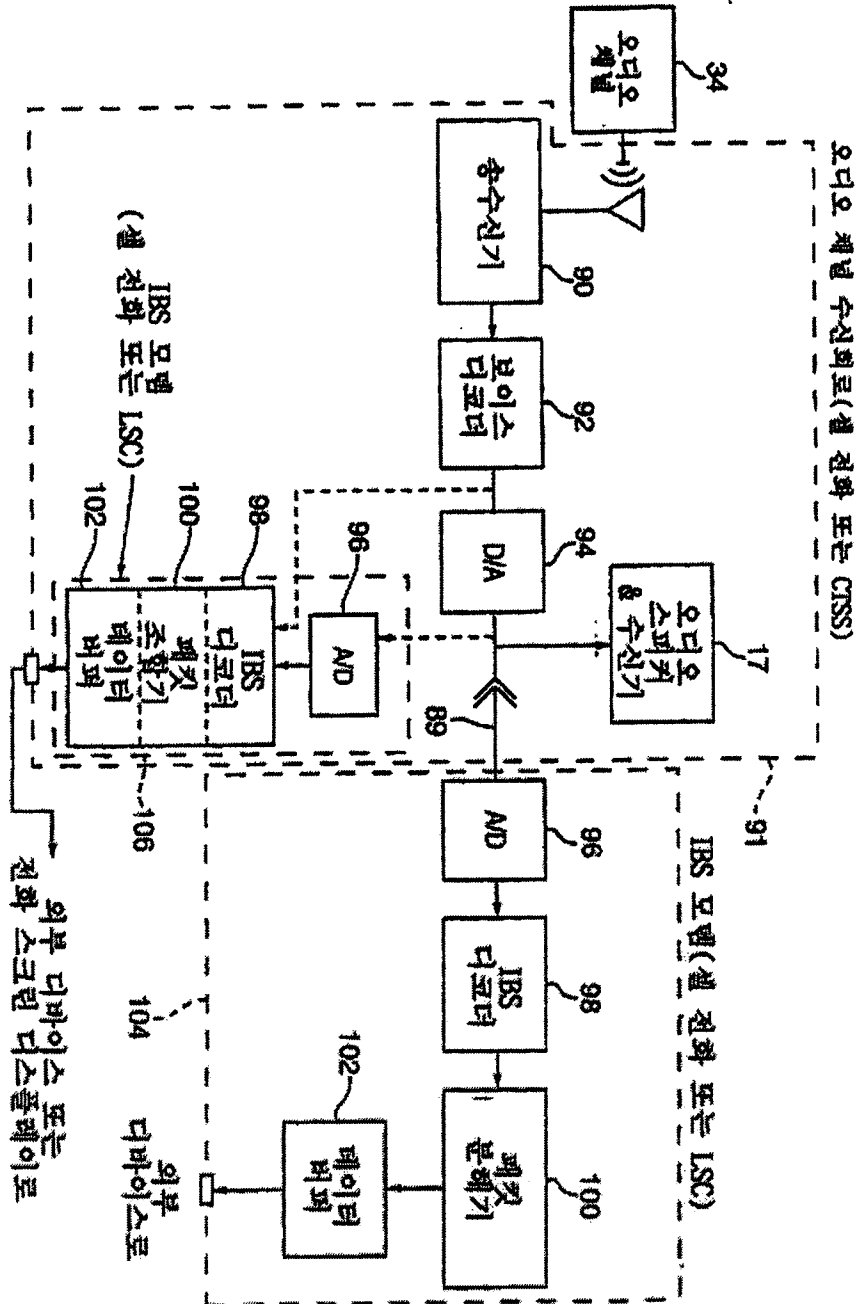
도 87



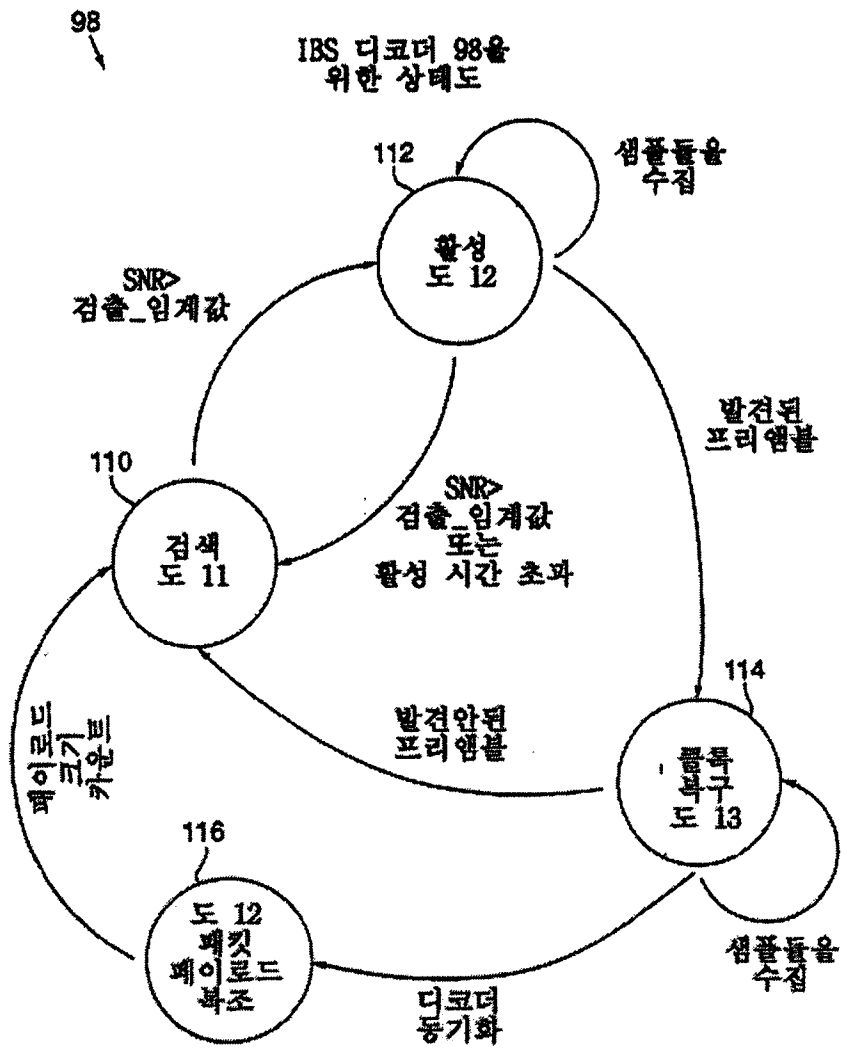
도 88



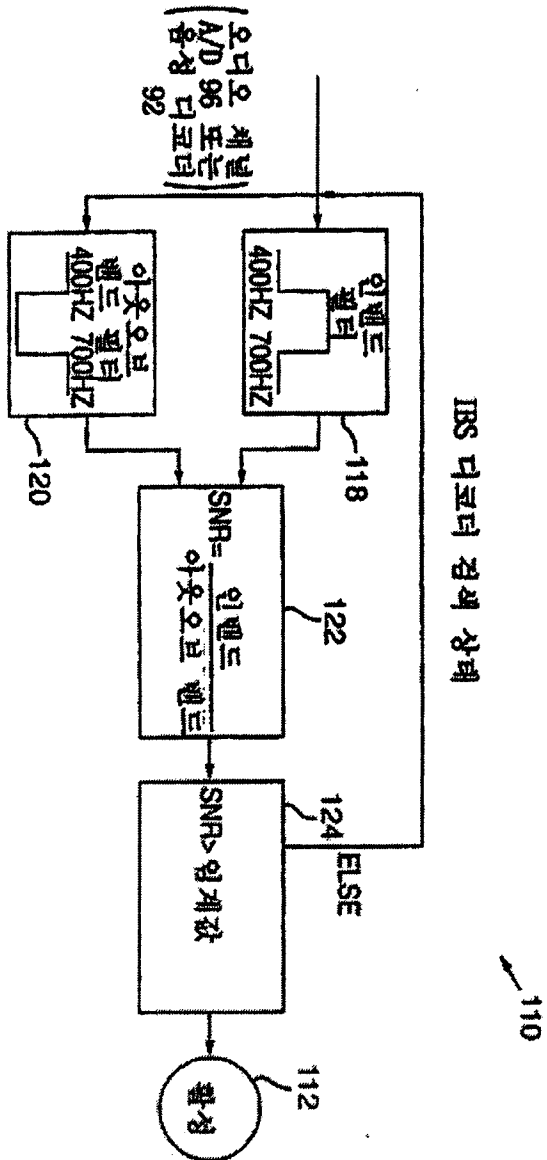
도 9



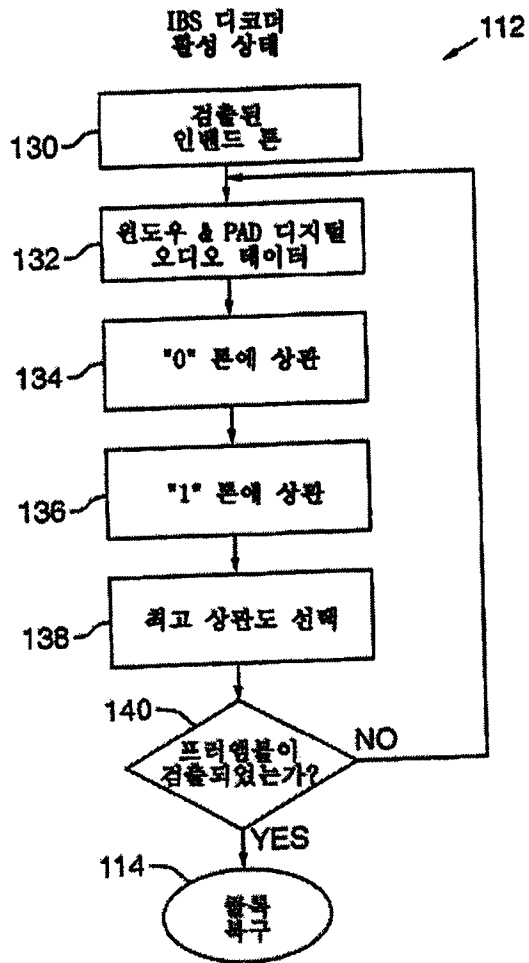
도면 10



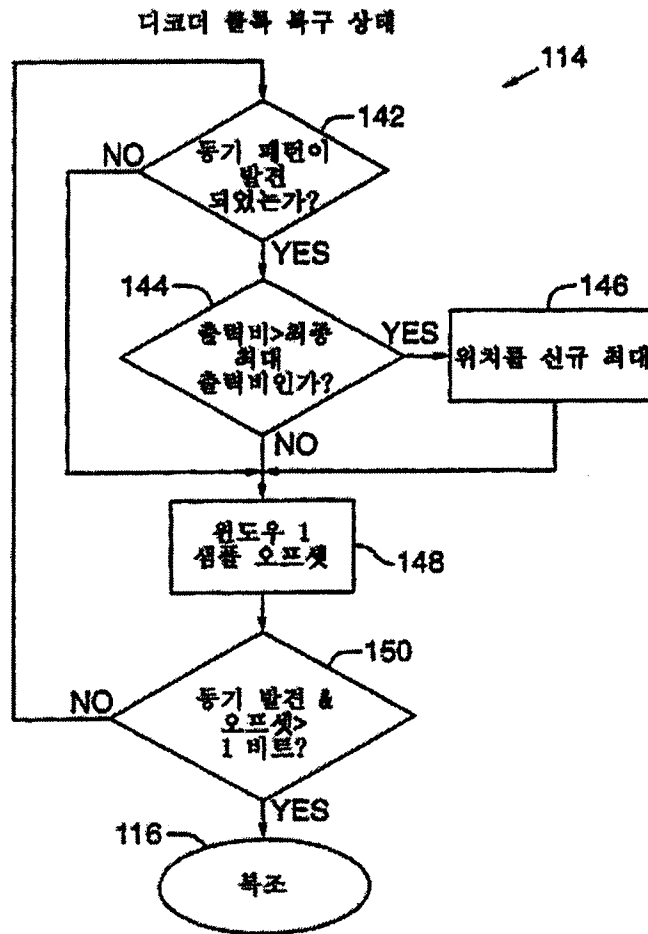
도면 11



도면 12

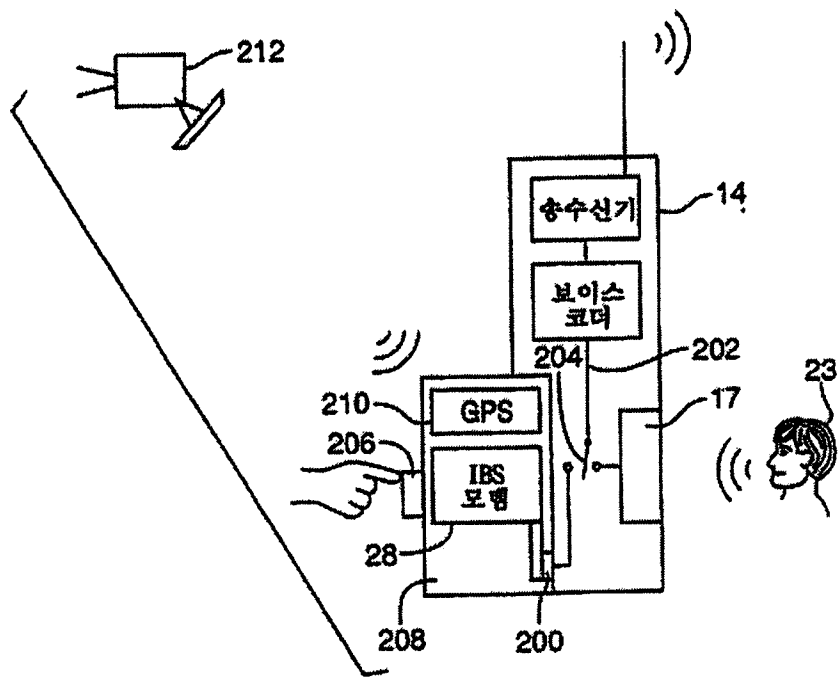


도면 13





도면 14



도면 15

